

O Universo no meu bolso



A cor do céu



Julieta Fierro

Instituto de Astronomía,

UNAM, México



A luz solar pode ser decomposta em diferentes cores na superfície do detergente líquido.

A cor dos objetos depende da luz que eles absorvem ou refletem. As flores de morango

parecem brancas porque refletem toda a luz do Sol, as folhas e frutas parecem verdes ou vermelhas porque absorvem todas as cores exceto as que vemos.



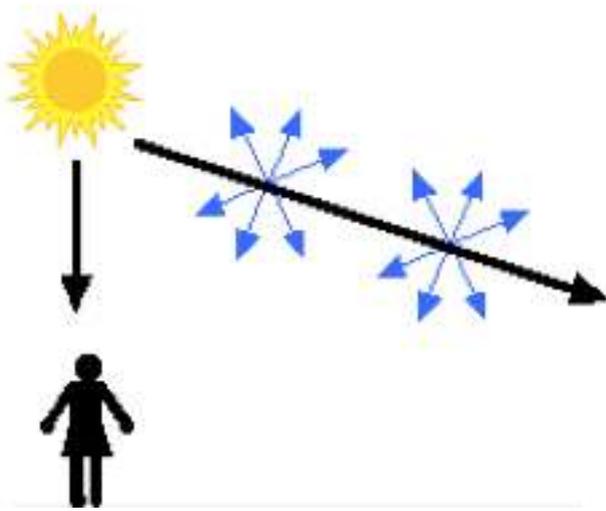
A cor do céu

Você já se perguntou por que às vezes o céu parece azul, cinza, ou até laranja durante o pôr-do-Sol? Você está curioso para saber qual seria a cor do céu se você fosse um cosmonauta explorando a Lua ou Marte? Neste livrinho você encontrará as respostas para estas perguntas.

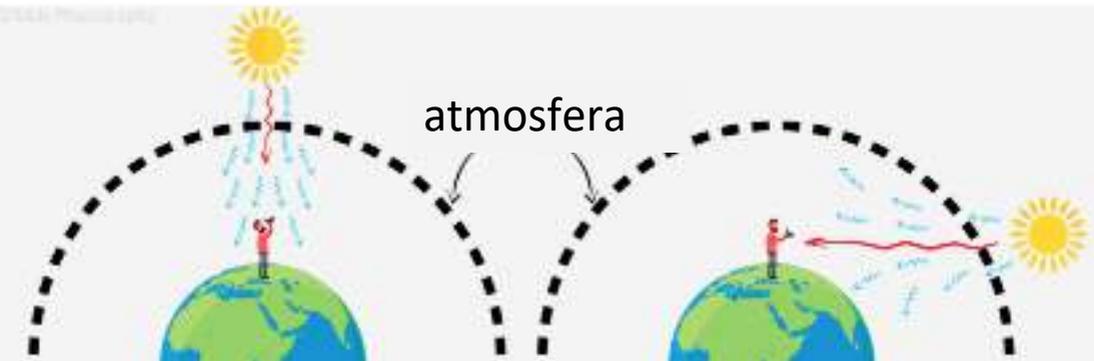
A luz do Sol é uma mistura de todas as cores. Você pode ver isso quando você vê um arco-íris, pois as gotículas de água permitem que você observe sua gama de cores.

Os objetos absorvem parte da luz, o que determina sua cor. O preto absorve todas as cores; um espelho reflete todas as cores.

As nuvens parecem brancas quando são claras e refletem todas as cores mistas da luz do Sol. Por outro lado, as nuvens parecem cinzas quando vai chover, porque são mais grossas e impedem que toda a luz que elas recebem do Sol passe por elas.



O céu é azul durante o dia porque as moléculas de oxigênio e nitrogênio dispersam a luz azul do Sol com mais força. Então nós recebemos a luz azul de todos os lugares no céu.



Ao pôr-do-Sol, a luz solar tem que passar por uma camada mais grossa da atmosfera e suas moléculas de oxigênio e nitrogênio espalham toda a luz azul e verde para fora da linha de visão, deixando apenas as cores laranja e vermelha passarem naquela direção.

Céu azul e pôr-do-sol vermelho

Quando a luz do Sol chega à Terra, ela passa através da atmosfera. As moléculas de oxigênio e nitrogênio na atmosfera espalham a luz em todas as direções, mas elas não espalham todas as cores igualmente. Elas espalham o azul com mais intensidade. Isto significa que a luz azul do Sol, ao invés de passar diretamente como a luz amarela ou vermelha, salta por todo o lugar antes de alcançar nossos olhos, e é por isso que o céu inteiro parece azul.

O pôr-do-Sol fica vermelho e laranja porque a luz do Sol percorre um caminho mais longo através da atmosfera. Ao longo deste caminho, a luz azul e verde se espalha, e deixa apenas as cores laranja e vermelha. É por isso que o céu parece tão colorido. Quando o Sol nasce ou põe, sua luz deve passar por uma espessura maior da atmosfera do que quando ele está no zênite. É por isso que o Sol nascente ou poente é laranja ou vermelho, mas ele parece amarelo quando está em cima.



O Sol está evaporando e produz o vento solar. Este vento é muito difuso portanto,

só pode ser detectado com detectores de partículas no espaço.

A imagem acima é uma impressão artística do vento solar que viaja do Sol até encontrar o campo magnético da Terra, a magnetosfera (Esta imagem não está em escala).

As auroras boreais se formam quando o vento do Sol colide com a magnetosfera da Terra, que canaliza essas partículas para a atmosfera perto dos pólos.



Há também auroras em Júpiter e Saturno.

As auroras de Saturno mudam sua aparência de dia para dia.



As auroras

O Sol está evaporando, e nesse fenômeno é produzido um 'vento solar' que preenche todo o Sistema Solar. A Terra é como um ímã enorme. Seu campo magnético canaliza as partículas do vento solar do Sol para os pólos da Terra. Quando elas atingem a atmosfera da Terra, elas a fazem brilhar, produzindo as auroras boreais.

As cores das auroras dependem da energia das partículas do vento solar, de sua velocidade e da região da atmosfera onde elas colidem. Se as partículas de vento são energéticas e colidem com átomos de oxigênio, as auroras são verdes e às vezes amarelas; se são de menor energia e colidem com íons de nitrogênio mais altos na atmosfera, elas são vermelhas, e às vezes violetas ou azuis.

Outros planetas, como Júpiter e Saturno, produzem auroras, pois ambos têm atmosferas extensas e campos magnéticos intensos.



Quando a umidade está baixa no ambiente e você escova seu cabelo ou o esfrega com um balão, ele pode se tornar eletricamente carregado e levantar de maneiras interessantes.



Tempestade de trovoadas.



Relâmpagos atingem pontos altos e agudos. Os pára-raios conduzem a eletricidade dos raios para a terra onde ela não causa danos.

O céu durante uma tempestade

Em geral, as tempestades são acompanhadas por trovões e relâmpagos que iluminam o céu de uma forma espetacular. Para entender o que é um raio, você pode ter visto faíscas em seus cobertores ou em sua camisa quando você a tira no escuro. O relâmpago é uma faísca muito intensa. As faíscas são produzidas quando o tecido se esfrega no seu corpo produzindo uma carga elétrica e ele muda de lugar. Quando uma carga elétrica se move, ela é chamada de corrente elétrica; se ela passa pelo ar, ela o aquece e o faz brilhar. É também por isso que o relâmpago é tão espetacular. Se um grande volume de ar é aquecido subitamente, ele produz uma explosão porque de repente incha, causando trovões. Enormes nuvens carregadas de gotas de chuva se movem e ficam carregadas de eletricidade, que pode viajar entre as nuvens ou até a superfície da Terra. Quando a descarga é forte, nós vemos relâmpagos.

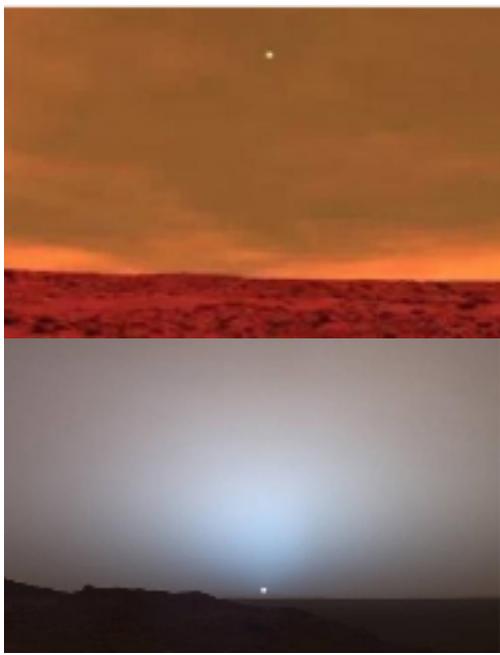
Na Terra, o céu diurno escurece em altas altitudes por causa da menor densidade dessa região. Há muito poucas partículas para dispersar luz suficiente para dar ao céu uma cor forte.



O céu na Lua é negro porque não há atmosfera. Sem átomos para espalhar a luz, o céu não pode ter cor.

As cores do céu em Marte são o oposto do que parecem na Terra.

Quando o Sol está alto, o céu em Marte é laranja, devido à poeira suspensa em sua atmosfera. O ponto luminoso é a Terra, como vista de Marte. Um pôr-do-sol em Marte produz uma luz azul tênue.



Mais sobre a cor do céu

Nos picos mais altos de montanhas na Terra, o céu que os escaladores vêem é azul escuro porque a densidade é menor.

O céu é negro à noite porque a atmosfera não é iluminada e não há luz solar para se espalhar. Em Mercúrio e na Lua, não há atmosfera, então não há luz dispersa, e o céu está sempre negro, mesmo durante o dia.

Quando há tempestades de areia nas áreas desérticas da Terra, o céu pode aparecer laranja porque a areia espalha a luz vermelha e amarela do Sol. A mesma coisa acontece em Marte, já que lá também há tempestades de areia e poeira.

Por outro lado, há também uma poeira muito fina na atmosfera de Marte que é do tamanho certo para que a luz azul do Sol penetre na atmosfera de forma eficiente. É por isso que, durante o pôr-do-Sol em Marte, o Sol parece azul.



Não há imagens do céu das profundezas da atmosfera de Júpiter, mas acredita-se que ele seja azul. Esta é uma representação artística de como isso pode parecer.



Em planetas e satélites que circundam estrelas que não o Sol, a cor do céu pode ter tonalidades fabulosas ainda a serem descobertas. Esta é uma visão imaginária de como seria o céu de um dos planetas do sistema TRAPPIST-1.

A cor do céu em outros mundos

O céu não tem sido observado em muitos planetas. Entretanto, cientistas pensam que planetas como Júpiter e Saturno, que são quase inteiramente mundos gasosos, devem ter atmosferas com uma grande variedade de matizes.

Se na Terra o céu adquire tantas tonalidades, imagine a diversidade de cores que o céu pode ter no enorme número de planetas extra-solares que estão sendo descobertos. Nesses mundos, com atmosferas diferentes das nossas ou que se movem em torno de estrelas de outras cores, o céu deve ser incrível!

Um experimento que
você pode fazer
em sua casa para descobrir
as cores da luz do Sol



Instruções no verso

Como fazer o experimento



Adquira um disco compacto. Segure-o próximo de uma janela por onde a luz está entrando. Você vai notar que uma gama de cores é produzida.

Agora traga o disco para perto de várias lâmpadas acesas, observe que cores se formam na superfície.

Você vai notar que as lâmpadas tentam reproduzir o máximo possível as cores da luz do Sol.

Olhe para fora da janela. De que cor é o céu?

O Universo no meu bolso No. 24

Este livrinho foi escrito em 2022 por Julieta Fierro do Instituto de Astronomia, UNAM, México e revisado por Grażyna Stasińska do Observatório de Paris e Michael Richer do Instituto de Astronomia, UNAM, Ensenada.

Imagem da capa: A cor do céu na Terra pode mudar ao longo do dia; depende de onde estamos, ou das estações do ano. Stefan Corfidi.

Créditos: Pág. 2 Julieta Fierro, Carrousell; Pág. 4. steadyrun/Learn and Grow, Dale Grible Photography, Pg. 6 spaceweatherlive.com, CNN, NASA; Pg. 8 DK FindOut, Concept/Definition, grupolasser.com; Pg. 10 Wikipedia, NASA, NASA, JPL/NASA; Pg. 12 Quora; Universidade de Cambridge; Pg. 16 Julieta Fierro.



Para saber mais sobre esta coleção e os tópicos apresentados neste livreto, por favor visite <http://www.tuimp.org>.

Tradução: Catarina Aydar
TUIMP Creative Commons

